

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-329791

(43)Date of publication of application : 14.12.1993

(51)Int.Cl.

B25J 17/02

B25J 19/00

(21)Application number : 04-135275

(71)Applicant : YASKAWA ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 27.05.1992

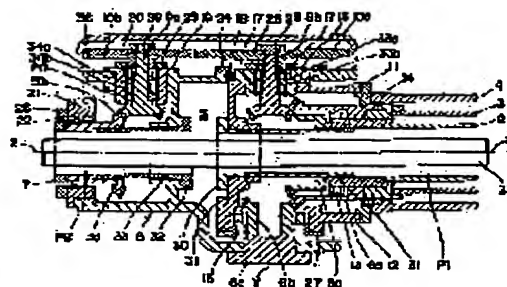
(72)Inventor : TANIMURA HIDENORI

## (54) WRIST UNIT FOR INDUSTRIAL ROBOT

### (57)Abstract:

PURPOSE: To simplify exchange of an assembly of a cable and a hose by concentrically arranging independently rotationally driven hollow rotary shafts.

CONSTITUTION: Hollow rotary shafts 2, 3, and 4 independently rotationally driven around an X-axis serving as an axis are concentrically arranged. A bevel gear 6a geared with a bevel gear 6b supported to a frame 12 rotatably around an Y-axis is fixed on the rotary shaft 3. Further, a bevel gear 8a geared with a bevel gear 8b supported to the frame 12 rotatably around the Y-axis is fixed on the rotary shaft 2. A frame 5 is fixed to the bevel gear 6b and a rotation transmission mechanism to transmit rotation to a flange 7 rotatable around a Z-axis is arranged to the bevel gear 8b and the frame 5, and a space S communicated to the outside is formed between the frames 12 and 5. This constitution linearly inserts an assembly 35 of a cable and a hose into a hollow part formed in a wrist unit and simplifies exchange thereof.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-329791

(43)公開日 平成5年(1993)12月14日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

B 2 5 J 17/02  
19/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 8611-3F

F 8611-3F

G 8611-3F

審査請求 未請求 請求項の数2(全7頁)

(21)出願番号

特願平4-135275

(22)出願日

平成4年(1992)5月27日

(71)出願人 000006622

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(72)発明者 谷村 秀紀

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機八幡工場内

(74)代理人 弁理士 小堀 益

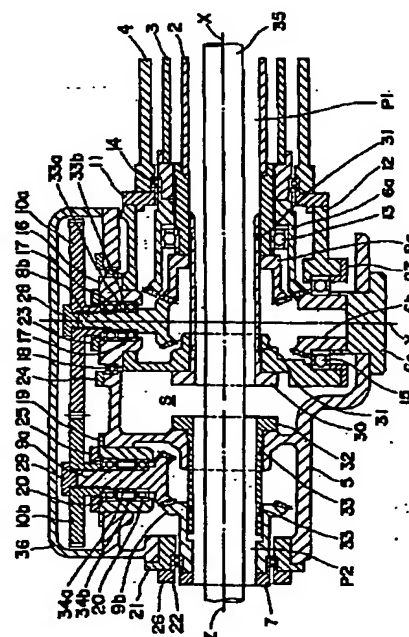
(54)【発明の名称】 産業用ロボットの手首ユニット

(57)【要約】

【構成】 独立して回転駆動される中空の回転軸

(2), (3), (4)を同心状に設け、回転軸(3)にY軸回りに回転自在にフレーム(12)に支承されたベベルギヤ(6b)と噛合するベベルギヤ(6a)を固着し、回転軸(2)にY軸回りに回転自在にフレーム(12)に支承されたベベルギヤ(8b)と噛合するベベルギヤ(8a)を固着し、ベベルギヤ(6b)にフレーム(5)を固着し、ベベルギヤ(8b)に、フレーム(5)に対してZ軸回りに回転自在なフランジ(7)に回転を伝達する回転伝達機構を設け、フレーム(12)とフレーム(5)間に外部と連通する空間Sを設けた産業用ロボットの手首ユニット。

【効果】 ケーブル及びホースの集合体が摩耗等によって損傷し、交換が必要になった場合でも、ケーブル及びホースの集合体を手首ユニットの内部に構成された中空部に直線的に通すことが可能なため、簡単に交換を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 X軸を軸心として同心に配置され、互いに独立して回転駆動される中空のX軸回り回転軸(4)、Y軸回り回転軸(3)、およびZ軸回り回転軸(2)を外側から順に備え、前記X軸回り回転軸(4)にギヤ取付フレーム(12)を連結し、前記Y軸回り回転軸(3)に、前記X軸に対して直交するY軸を中心として回転自在に前記ギヤ取付フレーム(12)に支承されたベベルギヤ(6b)と噛合するベベルギヤ(6a)を固着し、前記Z軸回り回転軸(2)に、前記Y軸を中心として回転自在に前記ギヤ取付フレーム(12)に支承されたベベルギヤ(8b)と噛合するベベルギヤ(8a)を固着し、前記ベベルギヤ(6b)にフランジ支持フレーム(5)を固着し、前記ベベルギヤ(8b)に、前記フランジ支持フレーム(5)に対して前記X軸とY軸との交点を原点としY軸と直交するZ軸回りに回転自在に支承されたフランジ(7)に回転を伝達する回転伝達機構を設け、前記ギヤ取付フレーム(12)と前記フランジ支持フレーム(5)の間に外部と連通する空間Sを設けた産業用ロボットの手首ユニット。

【請求項2】 ギヤ取付フレーム(12)とフランジ支持フレーム(5)の、空間Sを挟むそれぞれの相対する両側に、前記フレーム(5)、(12)の中を通されるケーブルおよびホース(35)の外径よりも幅が広く、かつ前記フレーム(5)、(12)の一方が他方に対して回転運動を行ったとき、前記ケーブルおよびホース(35)が嵌合する切り欠き部(5a)、(32a)、(12a)、(30a)を設けた請求項1記載の産業用ロボットの手首ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は産業用ロボットの手首ユニットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 産業用ロボットの手首ユニットは、先端に取り付けられる加工工具をX、Y、Zの3軸の回りに独立して回転できる構造となっている。一方、従来は作業用工具の動力ケーブルや工具にエア等を供給するホースを、手首ユニットの外部に導いていたが、これでは、ケーブル及びホースと被作業体との干渉によるトラブルの問題があった。この問題を解決するものとして、米国特許出願第85/692994号の優先権主張に係る特開昭61-168487号公報には、図10に示すような手首ユニットが記載されている。すなわち、このような手首ユニットは、中空構造のシャフト101、102、手首ユニットは、X軸を同軸に有し、前記シャフト102からの動力を103を同軸に伝達するための一対のベベルギヤ105a、105bと、前記シャフト101からの動力を、作業用工具(図示せず)を取り付けるためのフランジ106に伝達するための二対のベベルギヤ107a、107b及び108a、108bと、前記シャフト103からの動力を伝達されるフレーム109を備えている。前記シャフト101と前記シャフト102はベアリング110により回転可能に保持されており、前記シャフト102と前記シャフト103はベアリング111により回転可能に保持されており、前記ベベルギヤ108aと前記フレーム104はベアリング112により回転可能に保持されており、前記フレーム104と前記フレーム109はベアリング113により回転可能に保持されており、前記フランジ106と前記フレーム104はベアリング114により回転可能に保持されている。前記ベアリング113はベアリング押さえ115により保持されており、前記ベアリング114はベアリング押さえ116により保持されている。前記シャフト101、ベベルギヤ107a、フレーム109、フレーム104、ベベルギヤ108bおよび前記フランジ106とで、中空管路117が構成されている。この中空管路117に、塗装ロボットであれば、塗料を塗布するためのエアを送給するホースと、塗装ガンの制御のための電線を有するケーブルが挿入され、先端加工工具に導かれる。また、前記シャフト101と前記ベベルギヤ107a、及び、前記シャフト102と前記ベベルギヤ105a、及び、前記シャフト103と前記フレーム109、及び、前記ベベルギヤ107bと前記ベベルギヤ108a、及び、前記ベベルギヤ105bと前記フレーム104、及び、前記フレーム109と前記ベアリング押さえ115、及び、前記ベベルギヤ108bと前記フランジ106、及び、前記フレーム104と前記ベアリング押さえ116は、それぞれ取付ボルト(図示せず)ないしは、ピン(図示せず)によって締結されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記の手首ユニットでは、内部に収納されたケーブル及びホースが損傷し、交換が必要になった場合、手首ユニット内部に構成される中空管路が分割不可に連続しているため、ケーブル及びホースを中空管路に通す際、途中に引っ掛かる等して交換が行い難い構造となっている。そこで本発明が解決すべき課題は、手首ユニットに収納されたケーブル及びホースが損傷し、交換が必要になった場合でも簡単に交換可能な手首ユニットを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 この課題を解決するため、本発明の産業用ロボットの手首ユニットは、X軸を軸心として同心に配置され、互いに独立して回転駆動される中空のX軸回り回転軸(4)、Y軸回り回転軸(3)、およびZ軸回り回転軸(2)を外側から順に備え、前記X軸回り回転軸(4)にギヤ取付フレーム(12)を連結し、前記Y軸回り回転軸(3)に、前記X軸に対して直交するY軸を中心として回転自在に前記ギヤ取付フレーム(12)に支承されたベベルギヤ(6b)

と啮合するベベルギヤ(6a)を固着し、前記Z軸回り回転軸(2)に、前記Y軸を中心として回転自在に前記ギヤ取付フレーム(12)に支承されたベベルギヤ(8b)と啮合するベベルギヤ(8a)を固着し、前記ベベルギヤ(6b)にフランジ支持フレーム(5)を固着し、前記ベベルギヤ(8b)に、前記フランジ支持フレーム(5)に対して前記X軸とY軸との交点を原点としY軸と直交するZ軸回りに回転自在に支承されたフランジ(7)に回転を伝達する回転伝達機構を設け、前記ギヤ取付フレーム(12)と前記フランジ支持フレーム(5)の間に外部と連通する空間を設けた構成とした。

【0005】

【作用】上記構成によれば、手首ユニット内部に収納された作業用工具のケーブル及びホースが損傷し、交換が必要になっても簡単に交換できるため、修復のため産業用ロボットを停止する時間が短くてすむ。

【0006】

【実施例】本発明の第1実施例における産業用ロボットの手首ユニットについて以下に説明する。本発明の手首ユニット1は、図1に示すように、中空構造のシャフト2、3、4を有する。シャフト3からの動力は、一対のベベルギヤ6a、6b及び中間シャフト6cを介してフレーム5に伝達される。シャフト2からの動力は、二対のベベルギヤ8a、8b、9a、9b、及び、一対のギヤ10a、10bを介して作業用工具(図示せず)を取り付けるためのフランジ7に伝達される。シャフト4からの動力は、中間座11を介してフレーム12に伝達される。シャフト2とシャフト3の間はベアリング13により回転可能に保持される。シャフト3とベベルギヤ6aの間はベアリング14により回転可能に保持される。ベベルギヤ6bとフレーム12の間はベアリング15により回転可能に保持される。ベベルギヤ8bとフレーム12に固定されたフランジ16の間はベアリング17により回転可能に保持される。フランジ16とフランジ5の間はベアリング18により回転可能に保持される。ベベルギヤ9aとフレーム5に固定されたフランジ19の間はベアリング20により回転可能に保持される。ベベルギヤ9bとフレーム5に固定されたフランジ21との間はベアリング22により回転可能に保持される。以上の構成により、手首ユニット1全体が軸心X中心に、フレーム5及びフレーム5に締結される部材は軸心Yを中心に、フランジ7及びフランジ7に締結される部材は軸心Zを中心に、それぞれ旋回可能な構造となっている。また、23、24、25、26、27はベアリング押さえ、28はベベルギヤ8bとギヤ10aを接続するギヤ押さえ、29はベベルギヤ9aとギヤ10bを接続するギヤ押さえ、30はベベルギヤ6a、6b、8a、8bより構成される駆動部内に外部の環境(例えば塗装環境の場合、溶剤等)が浸入しないようにシールするためのOリング31を保持し、且つ、中空構造のサポートa、

32はベベルギヤ9a、9bより構成される駆動部内に外部の環境が浸入しないようにシールするためのOリング33を保持し、且つ、中空構造のサポートb、33a、33b、34a、34bはスプーサであり、シャフト2とサポートa30とで中空部P1、サポートb32とベベルギヤ9bとフランジ7とで中空部P2を構成しており、サポートa30とサポートb32との間には外部に開放された空間Sが形成されている。35は中空部P1及び空間S及び中空部P2を貫通し、且つ、フランジ7に取り付けられる作業用工具(図示せず)に動力ないしは空気を供給するためのケーブル及びホースの集合体、36はカバーである。また、シャフト2とベベルギヤ8a、及び、シャフト3とベベルギヤ6a、及び、シャフト4と中間座11、及び、中間座11とフレーム12、及び、ベベルギヤ6bと中間シャフト6c、及び、中間シャフト6cとフレーム5、及び、フレーム12とベアリング押さえ27、及び、ベベルギヤ8bとギヤ押さえ28、及び、フランジ16とフレーム12、及び、ベアリング押さえ23とフランジ16、及び、サポートa30とフレーム12、及び、ベアリング押さえ24とフレーム5、及び、ベアリング押さえ25とフランジ19、及び、フランジ19とフレーム5、及び、ベベルギヤ9aとギヤ押さえ29、及び、サポートb32とフレーム5、及び、ベベルギヤ9bとフランジ7、及び、フランジ21とフレーム5、及びベアリング押さえ26とフランジ21、及び、カバー36とフレーム5は、それぞれ取付ボルト(図示せず)によって締結されている。

【0007】以上のように構成された本発明の産業用ロボットの手首ユニットの各部の働きについて簡単に説明する。図1に示すように手首ユニット1に取り付けられる作業用工具(図示せず)に動力ないしは空気を供給するためのケーブル及びホースの集合体35を、手首ユニット1内部に構成された2つの独立した中空部P1、P2、及び、中空部P1、P2の間に形成された空間Sを貫通させることにより、ケーブル及びホースの集合体35は、手首ユニット1の軸心X、Y、Zに対するそれぞれの旋回運動に対して追従可能となり、手首ユニット1の外部にケーブル及びホースの集合体35を這わさなくても作業用工具(図示せず)に動力ないしは空気を供給でき、ケーブル及びホースの集合体35と被作業体との干渉によるトラブルの問題を無くすることが可能となる。また、ケーブル及びホースの集合体35が摩耗等によって損傷し、交換が必要になった場合、手首ユニット1を図2に示すような姿勢にすることにより、ケーブル及びホースの集合体35を中空部P1、P2に対して直線的に通すことが可能なため簡単に交換を行うことができる。

【0008】次に、本発明の第2実施例について、以下に説明する。しかしながら、第1実施例の構成の産業用ロボットの手首ユニット1では、図3及び図4に示すよ

うに軸心Yを中心とする旋回運動を行うと、ケーブル及びホースの集合体35とサポートa30及びサポートb32が、それぞれ干渉しあうため、サポートa30とサポートb32の間に形成される空間Sの距離Lを長くしないと旋回範囲が大きくとれない。そこで本発明の第2実施例では、図5から図9に示すように、サポートa30及びサポートb32に、軸心Yを中心として旋回する方向に切り欠き部30a、32aを設けると共に、フレーム5、12にもサポートa30、b32と同様に、軸心Yを中心として旋回運動した際、ケーブル及びホースの集合体35が切り欠き部30a、32a及び溝部5a、12aに嵌合する形となり、空間Sの長さLを長く取らなくても旋回範囲を大きく取ることが可能となる。

#### 【0009】

【発明の効果】本発明の産業用ロボットの手首ユニットは、ケーブル及びホースの集合体が摩耗等によって損傷し、交換が必要になった場合でも、ケーブル及びホースの集合体を手首ユニットの内部に構成された中空部に直線的に通すことが可能なため、簡単に交換を行うことができる。また、手首ユニットの旋回する方向に構成された、切り欠き及び溝にケーブル及びホースの集合体を嵌合することができるため、手首ユニットを大きくしなくても、大きな旋回範囲を取ることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施における手首ユニットの断面図である。

【図2】 図1の実施例の側面から見た場合のサポートとケーブル及びホースの動作状態説明図である。

【図3】 第1実施例における手首ユニットを側面から見た場合のサポートとケーブル及びホースの動作状態説明図である。

【図4】 図3から僅かに動作させた動作状態説明図である。

ある。

【図5】 本発明の第2実施例における手首ユニットの断面図である。

【図6】 図5のB方向から見た場合の断面図である。

【図7】 図5のA方向から見た場合の詳細図である。

【図8】 本発明の第2実施例における手首ユニットを側面から見た場合のサポートとケーブル及びホースの動作状態説明図である。

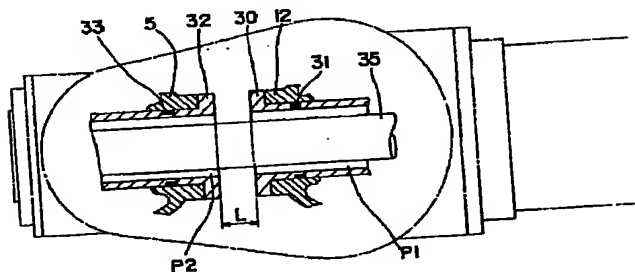
【図9】 図7から動作させた動作状態説明図である。

【図10】 従来の手首ユニットの断面図である。

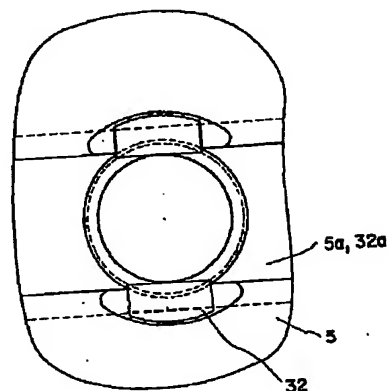
#### 【符号の説明】

1：手首ユニット、2、3、4：シャフト、5：フレーム、5a：溝部、6a、6b：ベベルギヤ、6c：中間シャフト、7：フランジ、8a、8b、9a、9b：ベベルギヤ、10a、10b：ギヤ、11：中間座、12：フレーム、13、14、15：ベアリング、16：フランジ、17、18：ベアリング、19：フランジ、20：ベアリング、21：フランジ、22：ベアリング、23、24、25、26、27：ベアリング押さえ、28、29：ギヤ押さえ、30：サポートa、30a：切り欠き部、31：リング、32：サポートb、32a：切り欠き部、33：リング、33a、33b、34a、34b：スペーサ、35：ケーブル及びホースの集合体、36：カバー、X、Y、Z：軸心、P1、P2：中空部、S：空間、100：手首ユニット、101、102、103：シャフト、104：フレーム、105a、105b：ベベルギヤ、106：フランジ、107a、107b、108a、108b：ベベルギヤ、109：フレーム、110、111、112、113、114：ベアリング、115、116：ベアリング押さえ、117：中空管路

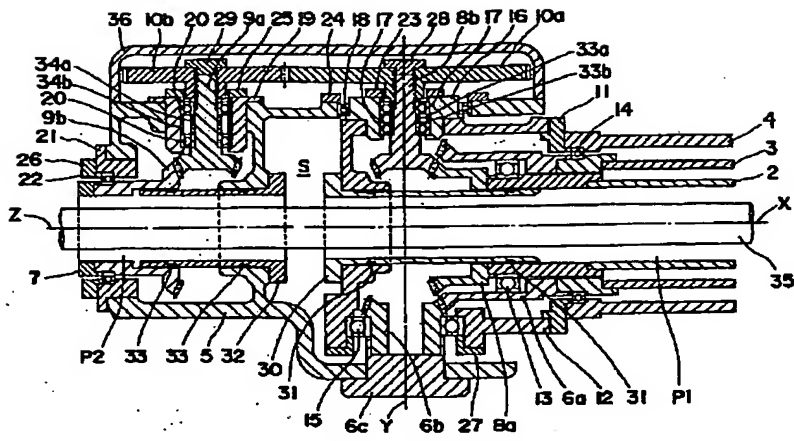
【図3】



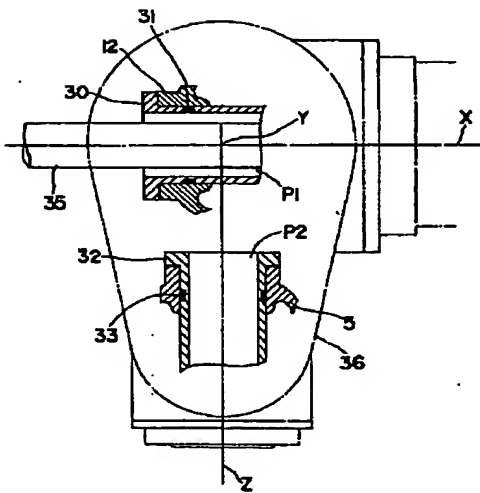
【図7】



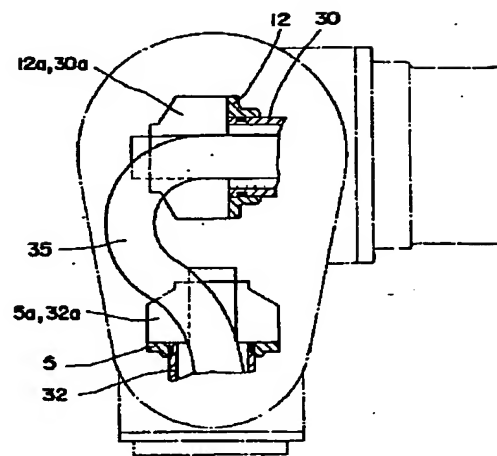
【図1】



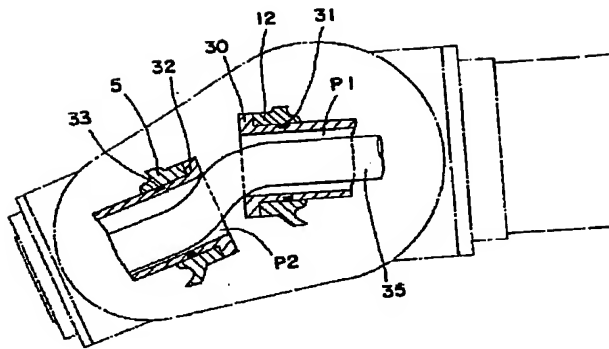
【図2】



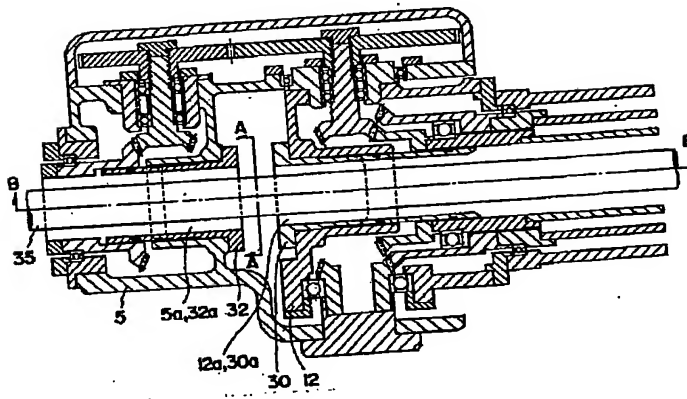
【図9】



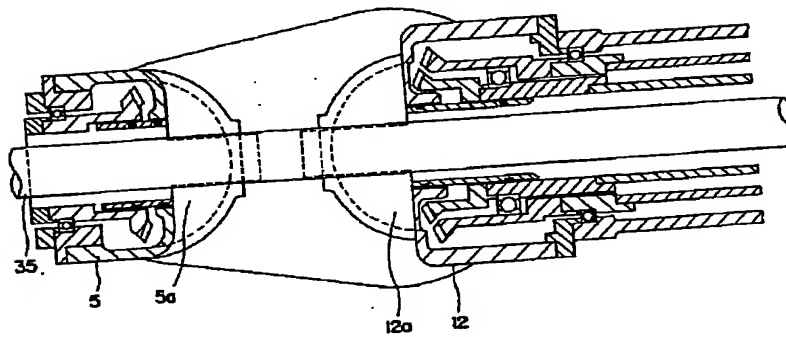
【図4】



【図5】

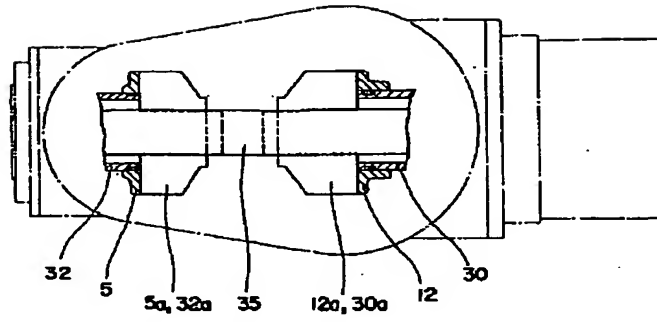


【図6】

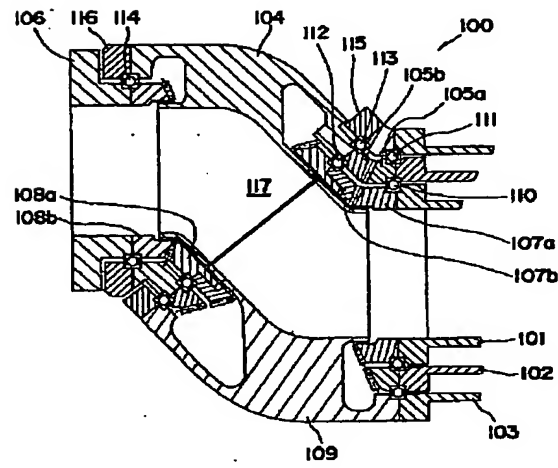




【図 8】



【図 10】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**